

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«15» 09 20 10 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 «ГИДРОПНЕВМОПРИВОД ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»

Специальность

2.23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Специализация

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

Для набора

2019 года

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

очная, заочная

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов» /сост. Юрченко Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020 - 24 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы специалитета по специальности 2.23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1022.

Составитель  / О.Е. Юрченко, ст.препод

Составитель  / Е.В. Юрченко, доцент

«3» 09 2020г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Б1.В.01.01 Гидравлика и гидропневмопривод

Целями освоения дисциплины являются:

- овладение теоретическими основами течения и равновесия жидкостей и газов, а также способами применения этих законов к решению инженерных задач, связанных с эксплуатацией гидропневмопривода.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- изучение основных физических свойств жидкостей и газов, используемых в качестве рабочих жидкостей технологических машин; изучение основ гидростатики;
- изучение основ кинематики и динамики жидкостей и газов, гидравлических сопротивлений и режимов движения жидкости и их применение к расчёту труб, каналов, гидравлических машин и аппаратов;
- изучение принципов составления и чтения гидравлических схем.
- ознакомление студентов с устройством и работой гидравлических машин.

Б1. В.01.02 Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование знаний законов течения и равновесия жидкостей и газов, конкретизация их применительно к гидро - и пневмоприводам подъемно-транспортных машин и механизмов.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- изучение основополагающих понятий гидравлических и пневматических систем подъемно-транспортных машин и механизмов;
- изучение устройства и принципа действия гидравлических и пневматических систем подъемно-транспортных машин и механизмов;
- освоение методов расчета гидравлических и пневматических систем подъемно-транспортных машин и механизмов;

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане –Б1.В.01

Модуль состоит из дисциплин: Гидравлика и гидропневмопривод; Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана по программе специалитета 2.23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА для специализации «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по физике, математике, приобретенными в школе. Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
ПК-9	способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Б1.В.01.01 Гидравлика и гидропневмопривод

3.1. Знать:

- законы движения жидкости, физическую сущность явлений, изучаемых гидравликой,
- методические и нормативные материалы по выбору гидравлических машин;
- устройство и принцип работы гидравлических машин, устройств и аппаратов;

3.2. Уметь:

- определять главные параметры трубопровода;
- вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости;
- пользоваться техническими условиями и стандартами на гидравлические машины и аппараты;

3.3. Владеть:

- навыками чтения гидравлических схем и проводить гидравлические расчеты.
- навыками выполнения инженерных расчетов, связанных с выбором трубопроводных сетей и гидравлических машин для перемещения жидкостей и газов;
- навыками пользования методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями на гидравлические машины и гидроаппараты.

Б1. В.01.02 Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.

3.1. Знать:

- устройство гидравлических и пневматических систем подъемно-транспортных машин и механизмов
- принцип действия гидравлических и пневматических систем подъемно-транспортных машин и механизмов.

3.2. Уметь:

- выполнять расчёт гидравлических и пневматических систем подъемно-транспортных машин и механизмов

3.3. Владеть:

- основными методами расчета гидро- и пневмосистем

Структура и содержание дисциплины (модули)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудоем- кость, з.е./ часы	Количество часов					Форма кон- троля
			В том числе				Самостоятельная ра- бота (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	3 ✓	4/144	56	24	-	32	52	Экзамен (36ч)
	4 ✓	4/144	60	26	-	34	84	ЗачОц
	Итого:	8/288	116	50	-	66	136	Экзамен (36ч) ЗачОц
Заочная	2 (Зимняя сессия)	4/144	14	6	-	8	121	Экзамен (9ч)
	2 (Летняя сессия)	4/144	14	6	-	8	126	ЗачОц (4ч)
	Итого:	8/288	28	12	-	16	247	Экзамен (9ч) ЗачОц (4ч)

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раз- дела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
Гидравлика и гидропневмопри- вод											
1	Раздел 1. Жидкости и их ос- новные свойства.	14	10	2				4		8	10
2	Раздел 2. Гидростатика.	20	24	4	2			4		12	22
3	Раздел 3. Кинематика и дина- мика жидкости.	24	30	4	2			8	4	12	24

4	Раздел 4. Движение жидкости в напорных трубопроводах.	30	49	8	2			12	4	10	43
5	Раздел 5. Гидропривод и гидравлические машины.	20	22	6✓				4		10	22
	Контроль	36	9								
	Итого	144	144	24	6			32	8	52	121
Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.											
1	Раздел 1. Рабочие жидкости гидросистем и подготовка воздуха в пневмоприводе.	16	16	4						12	28
2	Раздел 2. Основные элементы гидравлических и пневматических систем.	35	56	12	4			16	4	30	58
3	Раздел 3. Объемные гидроприводы и пневмоприводы.	34	22	6✓	2			10		30	32
4	Раздел 4. Основы эксплуатации и ремонта гидравлических и пневматических систем.	23	10	4				8	4	12	8
	Контроль		4								
	Итого:	144	144	26	6			34	8	84	126

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности *ЛЕКЦИИ*

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов		Тема лекции	Учебно- нагляд- ные пособия
		оч.ф	з.ф		
Гидравлика и гидропневмопривод					
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.					
1.	1	2		Определение жидкости. Физические свойства ка- пельных жидкостей. Силы, действующие в жидко- сти.	ММП
Итого по раз- делу		2			
Раздел 2 Гидростатика.					
2.	2	2	2	Гидростатическое давление в точке и его свойства. Основные уравнения статики жидкостей и газов.	ММП

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов		Тема лекции	Учебно- нагляд- ные пособия
		оч.ф	э.ф		
3.		2		Сила давления жидкости на плоскую и криволиней- ную стенки. Удельная энергия жидкостей. Напоры покоящейся жидкости.	
Итого по раз- делу		4	2		
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.					
4.	3	2	2	Основы технической гидродинамики. Гидродинами- ческое давление. Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость и эпюра скоро- стей.	ММП
5.		2		Уравнение Бернулли для идеального и реального потока и его геометрическая и энергетическая ин- терпретация.	ММП
Итого по раз- делу		4			
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.					
6.	4	2	2	Режимы движения жидкостей, физический смысл числа Рейнольдса. Особенности турбулентного ре- жима движения.	ММП
7.		2		Гидравлические сопротивления потоку жидкости. Потери напора на трение при ламинарном и турбу- лентном движении. Потери напора по длине и в местных сопротивлениях.	ММП
8.		2		Истечения жидкости через отверстия и насадки. Ко- эффициенты истечения. Виды насадков. Особые случаи истечения жидкости.	ММП
9.		2		Неустановившееся напорное движение в трубопро- водах. Гидравлический удар. Классификация трубо- проводов. Гидравлические характеристики трубо- проводов	ММП
Итого по раз- делу		8	2		
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.					
10.	5	2		Рабочие жидкости	ММП
11.		2		Определение гидропривода. Структура и функцио- нальная схема. Классификации гидроприводов. До- стоинства и недостатки гидроприводов.	ММП
12.		2		Гидравлические машины: насосы и компрессоры. Общие вопросы и принцип действия.	ММП
Итого по раз- делу		6			
Итого за семестр		24	6		
Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.					

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов		Тема лекции	Учебно- нагляд- ные пособия
		с.ф	з.ф		
Раздел 1. Рабочие жидкости гидросистем и подготовка воздуха в пневмоприводе					
13.	1	2		Рабочие жидкости для гидросистем: марки, свойства, преимущества, недостатки.	ММП
14.		2		Гидравлические насосы: шестеренные, лопастные, поршневые, плунжерные, назначение, особенности конструкции, технические характеристики.	ММП
Итого по раз- делу		4			
Раздел 2. Основные элементы гидравлических и пневматических систем.					
15.	2	2		Гидро- и пневмоцилиндры. Классификация. Диагностика гидро- и пневмоцилиндров. Гидродвигатели, гидромоторы, назначение, устройство, технические характеристики. Расчёт параметров гидродвигателей.	ММП
16.		2	2	Распределительная гидроаппаратура. Крановые, клапанные и золотниковые распределители. Условные обозначения типоразмеров направляющих золотников. Дросселирующие золотниковые распределители. Управление золотниковыми гидрораспределителями. Обратные клапаны, гидрозамки гидрораспределителей и их назначение.	ММП
17.		2		Регулирующая гидроаппаратура. Клапаны давления: предохранительные, редукционные и разности давления. Типовые схемы включения и исполнения клапанов. Клапаны прямого и непрямого действия.	ММП
18.		2		Дроссели и регуляторы расхода. Типы дросселей. Формула расхода через дроссель. Схемы и принцип действия регулятора расхода. Синхронизаторы движения типа дроссельного порционера: схема устройства и принцип действия.	ММП
19.		2	2	Управление гидроприводом. Способы регулирования скорости гидропривода: дроссельный, объёмный, ступенчатый.	ММП
20.		2		Элементы трубопровода: трубы, шланги, соединения. Устройство гидробаков. Вспомогательная гидроаппаратура: фильтры, теплообменники, сепараторы, их назначение и применение.	ММП
Итого по раз- делу		12	4		
Раздел 3. Объемные гидроприводы и пневмоприводы.					

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов		Тема лекции	Учебно- нагляд- ные пособия
		Оч. Ф	Э.Ф		
21.	3	2		Объемное (машинное) регулирование гидроприводов вращательного движения с регулируемым насосом и гидромотором. Расчетные зависимости для определения частоты вращения, момента и мощности без учета потерь мощности. Параметр регулирования. Идеальная характеристика гидропривода. Поправки на КПД с учетом потерь мощности.	ММП
22.		2		Классификация тормозных приводов. Гидростатический и гидровакуумный тормозные приводы. Гидродинамический тормозной привод. Пневматический тормозной привод. Основы технического обслуживания гидравлических и пневматических тормозных систем. Методы совершенствования конструкции	ММП
23.		2	2	Гидравлический следящий привод. Назначение, принцип действия и область применения гидропривода следящего действия. Гидроусилители рулевого управления автомобиля. Основы технического обслуживания гидроусилителей рулевого управления автомобиля. Методы совершенствования конструкции приводов.	ММП
Итого по раз- делу		6	2		
Раздел 4. Основы эксплуатации и ремонта гидравлических и пневматических систем.					
24.	4	2		Техническое обслуживание гидропривода. Запуск, типовые неисправности и их устранение	ММП
25.		2		Диагностика гидропневмоприводов	ММП
Итого по раз- делу		4			
ИТОГО		50	6		

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№ п/п	Наимено- вание раз- дела дис- циплины (модуля)	Объем часов		Наименование лабораторных работ	Учебно- нагляд- ные пособия
Гидравлика и гидропневмопривод					
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.					
1.	1	2		Лабораторная работа №1 «Изучение физиче- ских свойств жидкости»	АП, ММП
2.		2			

Итого по разделу		4			
Раздел 2 Гидростатика.					
3.	2	2		Лабораторная работа №2«Изучение приборов для измерения давления. Определение гидростатического давления»	МП, ММП
4.		2			
Итого по разделу		4			
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.					
5.	3	2	2	Лабораторная работа №3 «Построение пьезометрической и напорной линий»	МП, ММП
6.		2			
7.		2	2	Лабораторная работа №4 «Определение режимов течения жидкости»	МП, ММП
8.		2			
Итого по разделу		8	4		
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.					
9.	4	2	2	Лабораторная работа №5 «Определение потерь напора на трение по длине в прямых трубах постоянного сечения»	МП, ММП
10.		2			
11.		2	2	Лабораторная работа №6 «Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений»	МП, ММП
12.		2			
13.	5	2		Лабораторная работа №7 «Истечение жидкости через отверстия и насадки»	МП, ММП
14.		2			
Итого по разделу		12	4		
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.					
15.	5	2		Лабораторная работа №8 «Параметрические испытания центробежного насоса»	МП, ММП
16.		2			
Итого по разделу		4			
ИТОГО		32	8		
Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.					
Раздел 2 Основные элементы гидравлических и пневматических систем.					
1.	2	2	2	Лабораторная работа №9 Дроссельное регулирование скорости поршня на подводе и сливе	МП, ММП
2.		2			
3.		2	2	Лабораторная работа №10 Одновременное управление двумя гидроцилиндрами	МП, ММП
4.		2			

5.		2		<i>Лабораторная работа №11</i> Перемещение поршня в двух направлениях с различными скоростями	МП, ММП
6.		2			
7.		2			
8.		2		<i>Лабораторная работа №12</i> Перемещение поршня с несколькими скоростями	МП, ММП
Итого по разделу		16	4		
Раздел 3 Объемные гидроприводы и пневмоприводы.					
9.	3	2	2	<i>Лабораторная работа №13</i> Моделирование гидропривода подачи плоскошлифовального станка	МП, ММП
10.		2			
11.		2	2	<i>Лабораторная работа №14</i> Расчет параметров гидропривода.	
12.		2			
13.		2			
Итого по разделу		10	4		
Раздел 4 Основы эксплуатации и ремонта гидравлических и пневматических систем.					
14.	4	2		<i>Лабораторная работа №15</i> Техническое обслуживание гидропривода стенда ВЛ10	МП, ММП
15.		2			
16.		2		<i>Лабораторная работа №16</i> Расчет пневмоприводов поступательного действия.	МП, ММП
17.		2			
Итого по разделу		8			
Итого за семестр		34			
ИТОГО		66			

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЗ –карточки с заданиями

Гидравлика и гидропневмопривод
Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1-5	1.	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным работам.	8
	2.	Подготовка к тестированию КТ1 и КТ2.	4
Итого часов			12
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.			
Раздел 1	3.	Тема: «Физические свойства жидкости» СРС1: Расчетное задание	6
Итого по разделу часов			6

Раздел 2. Гидростатика.			
Раздел 2	4.	Тема: «Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела» СРС2: Расчетное задание	4
	5.	Тема: «Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики» СРС3: Расчетное задание	3
	6.	Тема: «Гидростатическое давление» СРС4. Расчетное задание: «Решение задач с использованием основных законов гидростатики: закона Паскаля, закона Архимеда»	3
Итого по разделу часов			10
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.			
Раздел 3	7.	Тема: «Методы описания движения жидкости. Силы давления жидкости, действующие на стенки труб, резервуаров и колен трубы. Подobie гидромеханических процессов. Методы моделирования» СРС 5: Изучение специализированной литературы по теме.	4
	8.	Тема: «Основы гидродинамики» СРС 6: Расчетное задание: «Определение гидродинамических характеристик потока жидкости»	4
Итого по разделу часов			8
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.			
Раздел 4	9.	Тема: «Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах» СРС 7: Изучение специализированной литературы по теме.	4
	10.	Тема: «Движение жидкости в напорных трубопроводах» СРС 8: Выполнение заданий по вариантам по теме «Определение гидравлических потерь»	4
Итого по разделу часов			8
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.			
Раздел 5	11.	Тема: «Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах» СРС 9. Изучение специализированной литературы по теме.	4
	12.	Тема: «Неустановившееся напорное движение жидкости. Гидравлический удар. Кавитация» СРС10: Реферат по теме	4
Итого по разделу часов			8
ИТОГО			52

Гидравлика и гидропневмопривод
Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.			
Раздел 1	1.	Тема: Физические свойства капельных жидкостей. Силы, действующие в жидкости. СРС 1: Решение задач.	5
	2.	Тема: «Контрольно-измерительная аппаратура. Манометры. Расходомеры» СРС 2: Составление конспекта	5
Итого по разделу часов			10
Раздел 2. Гидростатика.			
Раздел 2	3.	Тема: «Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела» СРС 3. Составление конспекта	5
	4.	Тема: «Эпюры избыточного давления. Гидростатический парадокс. Сила гидростатического давления на цилиндрические поверхности. Центр давления» СРС 4: Составление конспекта и выполнение задания.	5
	5.	Тема: «Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики» СРС 5. Расчетное задание	6
	6.	Тема: «Решение задач с использованием основных законов гидростатики» СРС 6: Выполнение индивидуального задания	6
Итого по разделу часов			22
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.			
Раздел 3	7.	Тема: «Основы технической гидродинамики. Определение гидродинамических характеристик потока жидкости» СРС 7: Решение задач.	6
	8.	Тема: «Методы описания движения жидкости. Силы давления жидкости, действующие на стенки труб, резервуаров и колен трубы. Подобие гидромеханических процессов. Методы моделирования» СРС 8. Изучение специализированной литературы по теме.	6
	9.	Тема: «Уравнение Бернулли для идеального и реального потока и его геометрическая и энергетическая интерпретация» СРС 9: Решение задач на составление уравнения Бернулли.	6
	10.	Тема: «Закон распределения скоростей по сечению круглой трубы. Определение объемного расхода. Закон сопротивления Пуазейля. Формула Вейсбаха-Дарси. Расчет коэффициентов сопротивления.» СРС 10: Составление конспекта и решение задач.	6
Итого по разделу часов			24
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.			

Раздел 4	11.	Тема: «Потери напора на местные сопротивления и сопротивления по длине трубы Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах.» СРС 11: Изучение специализированной литературы по теме.	6
	12.	Тема: «Кавитация. Сущность явления. Явление, кавитации в гидравлических машинах и устройствах» СРС 12: Составление конспекта	4
	13.	Тема: «Истечение жидкости из насадок и сопел. Особенности истечения газов» СРС 13: Решение задач на определение параметров потока при истечении жидкости.	6
	14.	Тема: «Гидравлический расчет трубопроводов. Потребный и статический напоры. Последовательное, параллельное и разветвленное соединение трубопроводов, аналитический и графический способы расчета» СРС 14: Составление конспекта.	4
Раздел 4	15.	Тема: «Расчёт трубопроводов для перекачки жидкостей и газов – определение расхода, давления, диаметра.» СРС 15. Расчетное задание.	6
	16.	Тема: «Неустановившееся напорное движение жидкости. Гидравлический удар в трубах. Меры для его предотвращения. Практическое использование гидроудара» СРС 16. Изучение специализированной литературы по теме.	6
	17.	Тема: «Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах» СРС 7: Изучение специализированной литературы по теме.	5
	18.	Тема: «Движение жидкости в напорных трубопроводах» СРС 8: Выполнение заданий по вариантам по теме «Определение гидравлических потерь»	6
Итого по разделу часов			43
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.			
Раздел 5	19.	СРС 17: Виртуальная лабораторная работа «Устройство и принцип действия центробежного насоса.»	6
	20.	СРС 18: Виртуальная лабораторная работа «Испытание шестерённого насоса.»	6
	21.	Тема: «Гидравлические машины. Принцип действия и назначение компрессоров» СРС 19: Составление конспекта.	4
	22.	Тема: «Гидравлические машины. Основные параметры» СРС 20: Выполнить расчет основных параметров гидронасоса.	6
Итого по разделу часов			22
ИТОГО			121

Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.
Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1. Рабочие жидкости гидросистем и подготовка воздуха в пневмоприводе.			
Раздел 1	1.	Тема: «Источники загрязнения рабочих жидкостей в гидросистемах» СРС 1: Составление опорного конспекта	4
	2.	Тема: «Гидравлические машины-гидронасос, расчет основных параметров» СРС 2: Расчетное задание.	8
Итого часов			12
Раздел 2. Основные элементы гидравлических и пневматических систем.			
Раздел 2	3.	Тема: «Выбор принципиальной схемы гидропривода и подбор его элементов» СРС 3: Составление конспекта	6
	4.	Оформление отчета лабораторных работ № 1,2,3,4 и подготовка к защите.	8
	5.	Тема: «Устройства торможения и фиксации» СРС 4: Составление конспекта	4
	6.	Тема: «Виды управления приводами» СРС 5: Изучение специализированной литературы.	12
Итого по разделу часов			30
Раздел 3. Объемные гидроприводы и пневмоприводы.			
Раздел 3	7.	Тема «Сравнительная оценка качества дроссельного и объемного регулирования гидроприводов» СРС 6: Выполнить расчетное задание.	6
	8.	Тема «Гидропривод с объемным регулированием» СРС 7: Составление конспекта.	4
	9.	Тема: «Применение гидротрансформаторов в автотранспортных средствах» СРС 8: Изучение специализированной литературы.	4
	10.	Тема: «Расчет гидропривода» СРС 9: Расчетное задание.	6
	11.	Тема: «Особенности гидравлических и пневматических приводов робототехнических систем» СРС 10: Составление конспекта.	4
	12.	Тема: «Особенности динамики приводов роботов типовых структур» СРС 11: Изучение специализированной литературы.	4
	13.	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторных работ 5.	2
Итого по разделу часов			30
Раздел 4 Основы эксплуатации и ремонта гидравлических и пневматических систем.			
Раздел 4	14.	Тема: «Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей» СРС 12: Составить конспект и вопросы к теме:	4

	15.	Тема: «Устройство и принцип действия пневмо- тормозных систем автомобиля» СРС 13: Написание реферата	4
	16.	Тема: «Применение пневмосистем в гаражном оборудовании» СРС 14: Изучение специализированной литературы.	4
Итого по разделу часов			12
ИТОГО			84

Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.
Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1. Рабочие жидкости гидросистем и подготовка воздуха в пневмоприводе.			
Раздел 1	1.	Тема: «Рабочие жидкости для гидросистем: марки, свойства, преимущества, недостатки» СРС 1: Составление конспекта	6
	2.	Тема: «Источники загрязнения рабочих жидкостей в гидросистемах» СРС 2: Составление конспекта	6
	3.	Тема: «Выбор принципиальной схемы гидропривода и подбор его элементов» СРС 3: Выполнение индивидуального задания «Расчет гидропривода»	8
	4.	Тема: «Вспомогательные устройства гидроприводов. Аккумуляторы. Гидравлические устройства для разгрузки насосов: назначение, схемы включения. Устройства для очистки рабочей жидкости — фильтры. Уплотнения.» СРС 4: Работа с информационными источниками.	8
Итого часов			28
Раздел 2. Основные элементы гидравлических и пневматических систем.			
Раздел 2	5.	Тема: «Распределительная гидроаппаратура. Крановые, клапанные и золотниковые распределители. Управление золотниковыми гидрораспределителями. Обратные клапаны, гидрозамки гидрораспределителей и их назначение» СРС 5: Работа с информационными источниками.	6
	6.	Тема: «Регулирующая гидроаппаратура. Клапаны давления: предохранительные, редуцирующие и разности давления. Типовые схемы включения и исполнения клапанов. Клапаны прямого и непрямого действия» СРС 6: Работа с информационными источниками.	8
	7.	Тема: «Дроссели и регуляторы расхода. Типы дросселей. Мультипликаторы и трансформаторы давления. Гидропанели: назначения, типовые схемы применения» СРС 7: Работа с информационными источниками.	6

	8.	Тема: «Аппараты и приборы для контроля давления: реле давления, манометры и переключатели для них» СРС 8: Работа с информационными источниками.	6
	9.	Тема: «Дроссельное регулирование гидроприводов поступательного движения. Определение скорости перемещения поршня и давления в полостях гидроцилиндра. Методы стабилизации скорости» СРС 9: Работа с информационными источниками.	6
	10.	Тема: «Дроссельное регулирование скорости поршня на подводе и сливе» СРС 10: Оформление отчета и защита лабораторной работы.	4
	11.	Тема: «Объемное (машинное) регулирование гидроприводов с регулируемым насосом и гидромотором. Параметр регулирования. Идеальная характеристика гидропривода. Поправки на КПД с учетом потерь мощности» СРС 11: Работа с информационными источниками.	6
	12.	СРС 12: Выполнить расчетное задание: «Сравнительная оценка качества дроссельного и объемного регулирования гидроприводов»	10
	13.	Тема: «Основные параметры и совместная работа гидромуфты с двигателем внутреннего сгорания» СРС 13: Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов			58
Раздел 3. Объемные гидроприводы и пневмоприводы.			
Раздел 3	14.	Тема: «Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия» СРС 14: Работа с информационными источниками.	8
		Тема : «Пневматическая аппаратура. Распределительная пневмоаппаратура: назначение и типы распределителей. Контрольно – регулирующая аппаратура. Пневматические усилительные устройства» СРС 15: Работа с информационными источниками.	8
	15.	Тема : «Техническое обслуживание гидроприводов. Диагностика неисправностей гидросистем. Требования по технике безопасности» СРС 16: Работа с информационными источниками.	8
	16.	Тема: «Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия» СРС 17: Работа с информационными источниками.	8
Итого по разделу часов			32
Раздел 4 Основы эксплуатации и ремонта гидравлических и пневматических систем.			

Раздел 4	17.	Тема: « Эксплуатация пневматических приводов и систем. Монтаж пневматических элементов. Наладка, пуск пневматических элементов» СРС 18: Работа с информационными источниками.	8
Итого по разделу часов			8
ИТОГО			126

6 Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов.
3,4	Л	компьютеризированный демонстрационный материал для проведения лекционных занятий, выполненных в программе Power Point., комплект тестовых материалов и контрольных работ	62
	ЛР	- компьютерные технологии обучения -исследовательские технологии - технология учебного проектирования - метод аналогии, теория решения изобретательских задач	82
ИТОГО			144

7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

7.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- устный опрос студентов во время лекции.
- устный опрос студентов во время лекционных занятий.
- компьютерное тестирование.

7.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Вопросы к экзамену по курсу “Гидравлика и гидропневмопривод”

- Применение гидравлики в современном машиностроении
- Физические свойства жидкостей: плотность, удельный вес, вязкость.
- Физические свойства жидкостей: сжимаемость, температурное расширение.
- Ньютоновские и неньютоновские жидкости
- Определение вязкости жидкости. Вискозиметр Стокса.
- Силы, действующие в покоящейся жидкости.
- Понятие о гидростатике как разделе гидравлики.
- Гидростатическое давление-первое свойство.
- Гидростатическое давление-второе свойство.
- Приборы для измерения давления.
- Основное уравнение гидростатики
- Виды гидростатического давления.

13. Эпюра гидростатического давления.
14. Силы давления жидкости на плоскую стенку.
15. Равновесие тел погруженных в жидкость.
16. Основы теории плавания тел.
17. Дифференциальные уравнения равновесия покоящейся жидкости.
18. Частные случаи интегрирования уравнений Эйлера.
19. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью.
20. Покой при равномерном вращении сосуда с жидкостью.
21. Сила гидростатического давления жидкости на криволинейную стенку.
22. Основные понятия гидродинамики: поток, элементарная струйка, линия тока и др.
23. Основные понятия гидродинамики: расход, гидравлический радиус, расход, средняя скорость, смоченный периметр и др.
24. Виды движения жидкости.
25. Уравнение неразрывности для элементарной струйки жидкости, потока жидкости в гидравлической форме.
26. Дифференциальное уравнение неразрывности движения жидкости.
27. Дифференциальные уравнения Эйлера для движения идеальной жидкости.
28. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
29. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
30. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
31. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
32. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
33. Два режима течения жидкости, критерий Рейнольдса.
34. Возникновение турбулентного и ламинарного течения жидкости.
35. Распределение скоростей движения жидкости в круглых трубах.
36. Виды гидравлических сопротивлений.
37. Гидравлические потери по длине.
38. Определение коэффициента гидравлического трения при турбулентном режиме течения жидкости.
39. Местные гидравлические сопротивления.
40. Внезапное расширение потока. Теорема Борда – Карно.
41. Внезапное сужение потока.
42. Гидравлические потери в диффузоре, конфузоре и при повороте потока.
43. Расчёт простого трубопровода. График зависимости потери напора от расхода.
44. Расчёт сложных трубопроводов. График зависимости потери напора от расхода.
45. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.
46. Виды насадков и истечение жидкости через них.
47. Взаимодействие потока с ограничивающими его стенками.
48. Кавитация в жидкости.
49. Гидравлический удар в трубопроводах. Процесс распространения ударной волны.
50. Скорость распространения гидравлической ударной волны в трубопроводе.

Вопросы к зачету с оценкой по курсу

«Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов.»

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов

3. Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии
8. Расчет гидролиний
9. Гидравлические машины шестеренного типа
10. Пластинчатые насосы и гидромоторы
11. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы
12. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы
13. Механизмы с гибкими разделителями
14. Классификация гидроцилиндров
15. Гидроцилиндры прямолинейного действия
16. Расчет гидроцилиндров
17. Поворотные гидроцилиндры
18. Золотниковые гидрораспределители
19. Крановые гидрораспределители
20. Клапанные гидрораспределители
21. Напорные гидроклапаны
22. Редукционный клапан
23. Обратные гидроклапаны
24. Ограничители расхода
25. Делители (сумматоры) потока
26. Дроссели и регуляторы расхода
27. Гидробаки и теплообменники
28. Фильтры, конструкции, принцип действия.
29. Уплотнительные устройства
30. Гидравлические аккумуляторы
31. Гидрозамки
32. Гидравлические реле давления и времени
33. Средства измерения
34. Классификация гидроусилителей
35. Гидроусилитель золотникового типа
36. Гидроусилитель с соплом и заслонкой
37. Гидроусилитель со струйной трубкой
38. Двухкаскадные усилители
39. Способы разгрузки насосов от давления
40. Дроссельное регулирование
41. Объемное регулирование
42. Комбинированное регулирование
43. Сравнение способов регулирования
44. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем
45. Гидросистемы с двухступенчатым усилением
46. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения
47. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом
48. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
49. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей
50. Общие сведения о применении газов в технике
51. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки
52. Течение воздуха
53. Подготовка сжатого воздуха
54. Исполнительные пневматические устройства
55. Монтаж объемных гидроприводов

56. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
57. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения

7.3 Учебно методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

- а) Подготовка к практическим занятиям по темам рекомендованным преподавателем.
б) Усвоение теоретического материала дисциплины изучением рекомендованной литературы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод: Учеб. пособие/ Д.В. Гроховский -СПб. Политехника, 2013-236с
2. Лозовецкий В.В., Гидро и пневмосистемы транспортно-технологических машин: учебное пособие. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012-551с.
3. Метревелли В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учеб. пособие для вузов. _М.: Высш.шк., 2008.-192с.
4. Схиртладзе А.Г., Иванов В.И.(и др) Гидравлика в машиностроении: учебник в 2 частях. 2008г. Ч1 -393с; Ч2-497с
5. Системы гидравлических и пневматических приводов. Конспект лекций/ Московский государственный технологический университет «Станкин». Составитель Сазанов И.И. Москва, 2012 -220с.
6. Пневмопривод. Краткий курс лекций/Новосиб. гос. аграрн. ун-т. Инж. ин-т; Сост.:С.П.Матяш, С.В.Речкин.-Новосибирск, 2010-164с
7. Юрченко В. И.,Юрченко О.Е. Гидравлические и пневматические системы. Конспект лекций по дисциплинам «Гидравлические и пневматические системы», «Гидропривод и гидропневмоавтоматика» Тирасполь 2012-158с

8.2. Дополнительная литература:

1. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник. Ч. 1. М.: МГИУ, 2003. – 352 с.
2. Раинкина Л. Н.. Гидромеханика: Учебное пособие по решению задач -Москва: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005. – 119 с.
3. Сологаев В. И. Гидравлика (механика жидкости и газа): Учебное пособие. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2010. - 64 с.
4. Триандафилов, А. Ф. Гидравлика и гидравлические машины : учебное пособие / А. Ф. Триандафилов, С. Г. Ефимова ; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – 212 с

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Лекции по Гидравлике и гидроприводу, видеоуроки и техническая литература: - Режим доступа: <http://www.techgidravlika.ru/>
2. Основы гидравлики. - Режим доступа: <http://k-a-t.ru/gidravlika/1/>
3. Техническое обслуживание гидравлического привода мобильных машин.. - Режим доступа: <https://osl.ru/article/7227-tehnicheskoe-obslujivanie-gidravlicheskogo-privoda-mobilnyh-mashin>
4. Гидравлический расчет для подбора трубопроводов. -Режим доступа: <http://trubamaster.ru/vodoprovodnye/gidravlicheskij-raschet-truboprovodov.html>

5. Гидравлические приводы. Техническое обслуживание. -Режим доступа: <http://www.gidroprivod-razn.ru/gidravlika/gidravlicheskie-privodi-technicheskoe-obsluzhivanie>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения лабораторных занятий предназначена специализированная лаборатория «Гидравлики» (аудитория 101Д), где размещаются испытательные стенды.

По разделу «Гидропневмопривод» имеются гидротренажёры и пневмостенды (аудитория 101Г)

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Учебным планом по дисциплине для студентов предусмотрено участие в лекциях и лабораторных занятиях. Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача экзамена и зачета с оценкой.

Подготовка к лекциям Теоретическая часть дисциплины, рассматриваемая на лекциях, издана в рекомендуемой литературе, что позволяет использовать индивидуальную траекторию обучения при условии обоснования студентом ее необходимости. Для подготовки к лекции целесообразно повторение материала предыдущей лекции по своим конспектам и рекомендуемой литературе. Самостоятельному изучению материала дисциплины способствует составление конспектов лекций.

Рекомендации по работе с литературой При выборе литературы необходимо отдавать предпочтение той, что относится к основной литературе. Дополнительная литература требуется для более глубокого изучения какой-либо проблемы, отдельной темы, а также для выполнения докладов (сообщений, выступлений).

Для организации самостоятельной работы студента рекомендуется использовать:

- конспект лекций;
- рекомендуемую рабочей программой дисциплины основную, дополнительную и учебно-методическую литературу;
- методические рекомендации по практическим и лабораторным занятиям;
- материалы по системе тестирования.

Технологическая карта дисциплины

Курс 2

Семестр 3

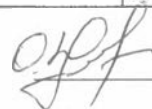
группа ИТ19ДР65НТ

Преподаватель – Юрченко О.Е.

Кафедра Машиноведение и технологическое оборудование

Наименование дисциплины / Курса	Уровень// ступень образования (бакалавриат, специалитет, ма- гистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц / креди- тов	
Гидравлика и гидропневмопривод	специалитет	А	4	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
Математика; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1 (КТ1)			25	50
Лабораторная работа №1	ЛР 1	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №2	ЛР 2	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №3	ЛР 3	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №4	ЛР 4	аудиторная	3	6
Контрольная работа (тест)	КР 1	аудиторная	13	26
Контрольная точка 2 (КТ2)			25	50
Лабораторная работа №5	ЛР 5	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №6	ЛР 6	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №7	ЛР 7	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №8	ЛР 8	аудиторная	3	6
Контрольная работа (тест)	КР 2	аудиторная	13	26
Итого			50	100

Составитель, старший преподаватель



О.Е. Юрченко

Технологическая карта дисциплины

Курс 2 Семестр 4 группа ИТ19ДР65НТ1

Преподаватель – доц. Юрченко Е.В.

Преподаватели, ведущие практические занятия – доц. Юрченко Е.В.,

Кафедра Машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины / Курса	Уровень//ступень образования	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и механизмов	специалитет	А	4	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
Механика. Прикладная механика; Теория механизмов и машин.				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ(проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или вне-аудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1 (КТ1)			25	50
Лабораторная работа №9	ЛР9	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №10	ЛР10	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №11	ЛР11	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №12	ЛР12	аудиторная	2	5
Контрольная работа	КР 1	аудиторная	17	30
Контрольная точка 2 (КТ2)			25	50
Лабораторная работа №13	ЛР13	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №14	ЛР14	аудиторная	4	8
Лабораторная работа №15	ЛР15	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №16	ЛР16	аудиторная	2	5
Контрольная работа	КР 2	аудиторная	15	27
Итого			50	100

Составитель

 доц. Е.В. Юрченко

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «15» 09 2022 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана специалитета по специальности 2.23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Председатель НМК ИТИ

 Е.И. Андрианова

Согласовано:

Зав.выпускающей кафедры

 доц. Бурменко Ф.Ю.